



# RS Global Journals

**Scholarly Publisher**  
**RS Global Sp. z O.O.**  
ISNI: 0000 0004 8495 2390

Dolna 17, Warsaw, Poland 00-773  
Tel: +48 226 0 227 03  
Email: [editorial\\_office@rsglobal.pl](mailto:editorial_office@rsglobal.pl)

<b>JOURNAL</b>	International Journal of Innovative Technologies in Economy
<b>p-ISSN</b>	2412-8368
<b>e-ISSN</b>	2414-1305
<b>PUBLISHER</b>	RS Global Sp. z O.O., Poland
<b>ARTICLE TITLE</b>	TRENDS IN THE DYNAMICS OF THE MILITARY-TECHNOLOGICAL COMPLEX INDUSTRY IN THE GLOBAL MARKET
<b>AUTHOR(S)</b>	Natalia Fursina
<b>ARTICLE INFO</b>	Natalia Fursina. (2021) Trends in the Dynamics of the Military-Technological Complex Industry in the Global Market. International Journal of Innovative Technologies in Economy. 1(33). doi: 10.31435/rsglobal_ijite/30032021/7502
<b>DOI</b>	<a href="https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijite/30032021/7502">https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijite/30032021/7502</a>
<b>RECEIVED</b>	04 February 2021
<b>ACCEPTED</b>	18 March 2021
<b>PUBLISHED</b>	23 March 2021
<b>LICENSE</b>	 <p>This work is licensed under a <b>Creative Commons Attribution 4.0 International License</b>.</p>

© The author(s) 2021. This publication is an open access article.

# TRENDS IN THE DYNAMICS OF THE MILITARY-TECHNOLOGICAL COMPLEX INDUSTRY IN THE GLOBAL MARKET

*Natalia Fursina,*

*Ph.D. Student, Kyiv National Economic University named Vadym Hetman, Kyiv, Ukraine*

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ijite/30032021/7502](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijite/30032021/7502)

---

## ARTICLE INFO

**Received** 04 February 2021

**Accepted** 18 March 2021

**Published** 23 March 2021

---

## KEYWORDS

globalization, innovative technologies, global market, defense companies, military-industrial complex products, international market.

## ABSTRACT

The article examines current trends in the development of the global market of military-technical products. The author draws attention to the steady growth dynamics of purchases of military-industrial products in the world. The article describes key global trends in the development of promising innovative developments of dual-use goods. Since the end of the Cold War, global military research and development (R & D) has found itself in a situation of declining demand for its products. During this period, there was a reduction in military spending in the former Soviet Union and in many other countries. The United States of America has become the undisputed leader in the global market of the military-industrial complex (MIC). The author analyzed the dynamics of us spending in the late 1990s and early 2000s and showed in tables the increase in the gap in spending on the US military-industrial complex and the rest of the world. The article says that some of the civilian R & D is funded from private sources, because large companies have sufficient budgets to finance R & D. In general, the differences between civilian and military production lines have decreased – there is a trend of dual use of products. The author emphasizes that due to the increase in the share of civilian R & D, military R & D has undergone major structural changes in most countries. The study tracks changes in customer priorities in the military-industrial sector, the emergence of new, relevant products and services. The article examines the current trend of involving civilian producers in the development of Defense and security policies, cooperation with defense institutions and non-governmental organizations. The dynamism of scientific and technological progress requires monitoring the competitive positions of national producers in the military-industrial complex sector. The article also analyzes promising areas and key future trends in the development of the global military-industrial complex market.

---

**Citation:** Natalia Fursina. (2021) Trends in the Dynamics of the Military-Technological Complex Industry in the Global Market. *International Journal of Innovative Technologies in Economy*. 1(33). doi: 10.31435/rsglobal\_ijite/30032021/7502

---

**Copyright:** © 2021 **Natalia Fursina**. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

---

**Вступ.** У сучасних умовах існує необхідність обґрунтування колабораційних процесів на глобальному рівні між традиційними виробниками сектору ВПК та цивільними виробниками інноваційних продуктів. Актуальність колабораційних процесів у розробки сучасних видів озброєння та забезпеченню національної безпеки цивільними компаніями та традиційними виробниками продукції галузі ВПК зумовлена процесами міжнародної співпраці та науково-технічним прогресом. Ці питання вивчали у своїх дослідженнях Кейт Хартлі, John J. Mearsheimer, Richard Hooke, Gregg Agens, Ian Chambers, E.Sköns, D'Onfro, Yuri Kageyama, Michael Brzoska та багато інших. Щоб бути конкурентоспроможними, оборонні компанії наслідують приклад цивільних глобальних корпорацій, шукаючи ринки збуту і постачальників із зарубіжних країн. Тенденції пошуку ринків збуту традиційних виробників продукції ВПК проаналізував професор The University of York Keith Hartley в статті Arms Industry and the Globalisation Process [1].

Міністерства Оборони замовляють послуги для забезпечення функціонування військових підрозділів у нетрадиційних ділових партнерів, які не входять до традиційного складу ВПК, зберігаючи при цьому інфраструктуру, необхідну для підтримки і підготовки сил, наприклад, забезпеченням житла, охорони здоров'я, інформаційних технологій, тощо. Урядова монополія на ВПК-замовлення трансформувалась за рахунок замовлень послуг військового характеру в приватному. Проте політична логіка війни залишається зосередженою на безпеці окремих країн. На думку John Mearsheimer, фахівця з міжнародних відносин, держави зберігають свою монополію на застосування сили, оскільки бар'єри для входу на збройовий ринок залишаються високими (Mearsheimer, 2014). Міршаймер у своїй монографії *The Tragedy of Great Power Politics* стверджує, що ймовірна світова гегемонія окремої держави забезпечує максимальну безпеку держави. Однак, на думку Річарда Хука на сучасному глобальному ринку озброєнь відбувається вільний обмін оборонними технологіями, тому що жодна країна не має повного промислового потенціалу для ведення війни без підтримки своїх союзників (Richard Hooke, Gregg Agens, Ian Chambers, 2005). Skons акцентує, що поява приватних компаній галузі ВПК за межами традиційної оборонної промисловості та тенденція аутсорсингу військових послуг в приватному секторі пише буде тільки зростати (Sköns, 2009). Мікаель Бржоска акцентує, що у глобальному масштабі цивільні НДДКР приблизно в 10 разів перевищують військові НДДКР (Brzoska, 2006). На його думку велика частина цивільних НДДКР фінансується з приватних джерел. У своїх дослідженнях Томас Фроліх, Еван Комн та Грант Сунесон зауважують, що Сполучені Штати є економікою в світі, яка на сьогодні залишається лідером у витратах на галузь ВПК, що включає в себе великі інвестиції в НДДКР (Thomas C. Frohlich, Evan Comen and Grant Suneson, 2019). На їхню думку, інвестиції надходять як до військових дослідницьких агентств, так і через контракти з приватними компаніями. Прикладом такої тенденції є те, що у грудні 2013 року технологічний гігант Google оголосив про придбання Boston Dynamics (D'Onfro, 2016), американської інженерної і робототехнічної проектною компанії, що заснована в 1992 році як спін-офф Массачусетського технологічного інституту. Воєнізована версія роботи BigDog з можливістю використання в гарячих, холодних, вологих і брудних середовищах – один із продуктів компанії (Could BigDog be a soldier's best robotic friend?, 2012). Із 2017 року володіє Boston Dynamics японська корпорація SoftBank — один із найбільших світових інвесторів в ІТ-індустрії (Kageyama, 2017).

Авторка акцентує, що стратегічна готовність традиційних гравців ринку збройного сектора до колабораційних процесів з приватними виробниками в умовах сучасних глобалізаційних процесів є основною сучасною конкурентною перевагою у галузі ВПК.

#### **Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій.**

Питаннями методологічних аспектів сучасних трендів, які відбуваються у галузі військових поставок на глобальному рівні з позицій системного підходу займаються багато науковців, а саме: Кейт Хартлі, Джон Міршмайер, Річард Хук, Грег Адженс, Іан Чамберз, Е. Сьонс, Джуліан Де Онфрo, Мікаель Бржоска, Юрій Кегейама та ін.

Вважаємо, що при значності і актуальності даної теми, існує необхідність поглибленого вивчення питання трендів світової галузі ВПК в контексті міжнародного глобального лідерства.

**Мета дослідження.** Метою статті є аналіз тенденцій розвитку міжнародного ринку оборонно-промислового комплексу та закупівель у контексті глобалізаційних процесів.

**Матеріали та методи дослідження.** У роботі над статтею були використані абстрактно-логічний та системний аналіз у теоретичному обґрунтуванні трендів сучасної світової галузі ВПК. За допомогою емпіричного методу були зроблені логічні узагальнення у еволюційних тенденціях особливостей сектору ВПК на сучасному етапі розвитку. За допомогою аналізу та синтезу у статті вивчено сучасні тренди стратегічних змін глобального ринку ВПК, як окремих національних виробників військової продукції, так і глобальних міжнародних учасників ринку ВПК.

**Результати дослідження.** Щоб бути конкурентоспроможними, оборонні компанії наслідують приклад цивільних глобальних корпорацій, шукаючи ринки збуту і постачальників із зарубіжних країн. Тенденції пошуку ринків збуту традиційних виробників продукції ВПК проаналізував професор The University of York Кейт Хартлі в статті *Arms Industry and the Globalisation Process* (Хартлі, 2006). Міністерства Оборони замовляють послуги для забезпечення функціонування військових підрозділів у нетрадиційних ділових партнерів, які не входять до традиційного складу ВПК, зберігаючи при цьому інфраструктуру, необхідну для підтримки і підготовки сил, наприклад, забезпеченням житла, охорони здоров'я, інформаційних технологій, тощо. Урядова монополія на ВПК-замовлення трансформувалась за рахунок замовлень послуг військового характеру в приватному. Проте політична логіка війни залишається зосередженою на

безпеці окремих країн. На думку Джона Міршмайера, фахівця з міжнародних відносин, держави збережуть свою монополію на застосування сили, оскільки бар'єри для входу на збройовий ринок залишаються високими (Mearsheimer, 2014). Міршмайер у своїй монографії *The Tragedy of Great Power Politics* стверджує, що ймовірна світова гегемонія окремої держави забезпечує максимальну безпеку держави. Однак, на думку Річарда Хука на сучасному глобальному ринку озброєнь відбувається вільний обмін оборонними технологіями, тому що жодна країна не має повного промислового потенціалу для ведення війни без підтримки своїх союзників (Richard Hooke, Gregg Agens, Ian Chambers, 2005). Сьонс акцентує, що поява приватних компаній галузі ВПК за межами традиційної оборонної промисловості та тенденція аутсорсингу військових послуг в приватному секторі пише буде тільки зростати (Sköns, 2009). Прикладом такої тенденції є те, що у грудні 2013 року технологічний гігант Google оголосив про придбання Boston Dynamics (D'Onfro, 2016), американської інженерної і робототехнічної проектною компанії, що заснована в 1992 році як спін-офф Массачусетського технологічного інституту. Воєнізована версія роботу BigDog з можливістю використання в гарячих, холодних, вологих і брудних середовищах – один із продуктів компанії (Could BigDog be a soldier's best robotic friend?, 2012). Із 2017 року володіє Boston Dynamics японська корпорація SoftBank — один із найбільших світових інвесторів в ІТ-індустрії (Kageyama, 2017). У сучасних умовах існує необхідність обґрунтування колабораційних процесів на глобальному рівні між традиційними виробниками сектору ВПК та цивільними виробниками інноваційних продуктів.

Обсяг продажів озброєнь і військових послуг 100 найбільшими компаніями сектора (за винятком компаній Китаю) у 2018 році склав 420 млрд. дол. США, що на 4,6 відсотка більше, ніж у попередньому році (рис.1.). Продажі зброї і військових послуг компаніями, що входять в топ-100, зросли на 47 відсотки з 2002 року. На думку аналітиків PWC у звіті за 2020 рік «Оборонна Промисловість у 21 ст.» (*The Defence Industry in the 21st Century*) США домінують у поставках озброєнь у світі. Вісімдесят із 100 найбільших виробників зброї у 2018 році належать США, Європі та Росії. Шість - Японії, три - Ізраїлю, Індії та Південній Кореї, відповідно, дві - Туреччині і по одній - Австралії, Канаді та Сінгапурі (*Military expenditure by country as percentage of gross domestic product, 1988-2019, 2020*)

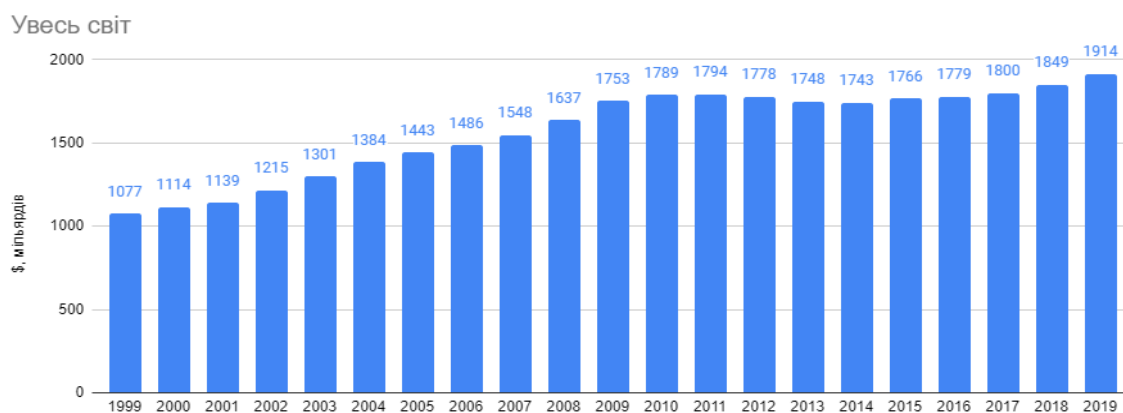


Рис. 1. Глобальні тенденції динаміки світового виробництва зброї у період 1998-2019 рр.  
Джерело: побудовано автором за даними СІПРІ 2020 (200422\_Regions\_1988-2019, 2020).

У період з 1999 року по 2019 рік глобальні витрати на оборонну промисловість збільшились до 1909 млрд. дол. (*Financial value of the global arms trade, 2020*). На рисунку 2. графічно зображено присутність найбільших виробників озброєння на світовому ринку продажів товарів галузі ВПК (2018р.). Вперше з 2002 року перші п'ять позицій в рейтингу СІПРІ Топ-100 компаній, що виробляють зброю і надають військові послуги в світі 2018 (виключаючи Китай) займають виключно компанії-виробники озброєння, що базуються в США: Lockheed Martin, Boeing, Northrop Grumman, Raytheon і General Dynamics (*Data for the SIPRI Top 100 for 2002–18, 2020*). Тільки на ці п'ять компаній припало 148 мільярдів доларів і 35 відсотків від загального обсягу продажів зброї в топ-100 у 2018 році. Загальний обсяг продажів зброї американськими компаніями в цьому рейтингу склав 246 мільярдів доларів, що еквівалентно 59 відсоткам всіх продажів зброї топ-100. Це на 7,2% більше, ніж у 2017 році. Ключовою подією у військовій промисловості США в 2018 році стала зростаюча тенденція до консолідації серед деяких найбільших виробників зброї.



Сукупні продажі озброєнь 27 європейських компаній, що входять в топ-100 СІПРІ, незначно зросли в 2018 році - до 102 мільярдів доларів. Продажі зброї компаніями Великобританії впали на 4,8 відсотка, до 35,1 млрд. дол. США, але залишилися найвищими в Європі. BAE Systems (Велика Британія, посідає 6-е місце у рейтингу СІПРІ) - найбільший у світі виробник озброєнь за межами США. У 2018 році обсяг продажів зброї BAE Systems скоротився на 5,2 відсотка і склав 21,2 млрд. дол. США.

Сукупні продажі озброєнь французьких компаній, що входять в топ-100, були другими за величиною в Європі - 23,2 млрд. дол. США. Компанії-лідери французької галузі ВПК - Dassault Aviation, Naval Group, Airbus Group, MBDA, Nexter, Safran&Thale. Маючи 5000 компаній і 400 000 робочих місць в оборонному секторі (включаючи 165 000 робочих місць у військовій промисловості), французька промисловість складає більше 25% Європейського ринку озброєнь (France Diplomacy, 2018).

У перелік 100 найбільших виробників зброї і військової техніки в світі 2018 увійшли чотири німецьких концерна: Rheinmetall AG, Krauss-Maffei Wegmann, Thyssenkrupp и Hensoldt, які виробляють підводні човни, кораблі, танки і бронемашини, радіолокатори і датчики бойових систем для внутрішнього ринку, а також продають ці озброєння за кордон. На їхню частку припало 2 відсотки ринку, а сумарний оборот за підсумками 2018 року зменшився на 3,8 відсотка до 8,4 млрд доларів.

На частку трьох найбільших військово-промислових ізраїльських компаній Elbit Systems, Rafael Advanced Defense Systems і Israel Aerospace Industries, які продали зброю на суму 8,7 млрд.дол.США у 2018 році, приходить 2,1 відсотка від загального обсягу продажів в топ-100 військово-промислових компаній за звітом СІПРІ-2018. Elbit Systems, Israel Aerospace Industries і Rafael збільшили свої продажі зброї у 2018 році, а у 2019 році оборонні експортні контракти Ізраїлю складали \$7,2 млрд. Продажі оборонної продукції в країні за останнє десятиліття дещо знизилися. Оборонні експортні контракти Ізраїлю в 2010 році також склали 7,2 мільярда доларів, але в 2015 році скоротилися до 5,7 мільярда доларів.

За останні кілька років ізраїльська оборонна промисловість пережила консолідацію: IMI Systems тепер входить до складу Elbit, а Aeronautics Limited придбана Rafael (Frantzman, Israel's defense export contracts were worth \$7.2B in 2019, 2020). Ізраїль був лідером-експортером у світі безпілотних літальних апаратів (БПЛА) до 2013 року, сукупні продажі яких були понад 4,6 мільярда доларів у період з 2006 по 2012 рік у більш ніж в два десятки країн. Безпілотники Heron (Israel) активно використовувалися ізраїльськими ВПС із початку 2000-х років, також закуплялись такими країнами, як Туреччина, Індія, Австралія, Сінгапур, Азербайджан і Німеччина. (Frantzman, Greece and Israel deal spotlight leasing model for military UAVs, 2020). Проте, у 2019 році Китай став одним з найбільших експортерів БПЛА. У той же час продажі безпілотних літальних апаратів складають все менший відсоток від загального оборонного експорту Ізраїлю, що свідчить про зміну маркетингової стратегії ВПК Ізраїлю, - БПЛА складають всього 8 відсотків продажів країни продукції ВПК у 2019 році.

Сьогодні основними продуктами галузі ВПК Ізраїлю є радары і засоби радіоелектронного контролю. Наприклад, Elta ELM-2084 - радар, який використовується в системі ППО «Залізний купол», був проданий Чеській Республіці у 2019 році в рамках урядової угоди вартістю 125 мільйонів доларів. (Elta є дочірньою компанією Israel Aerospace Industries). Ізраїльський ВПК також є лідером у технологіях ППО завдяки своїм системам «Залізний купол» і «Праця Давида», які Rafael Advanced Defense Systems виробляє спільно з американською фірмою Raytheon. Elbit та інші ізраїльські компанії також є великими постачальниками електрооптичних технологій. За даними Міністерства оборони Ізраїлю, радары та комплекси радіоелектронного захисту склали 17 відсотків у 2019 році, ракети - 15 відсотків, а оптика - 12 відсотків від загального обсягу продажів ВПК. На частку військово-морських систем і військово-транспортних засобів відноситься незначна кількість від загалу ВПК контрактів (Frantzman, Greece and Israel deal spotlight leasing model for military UAVs, 2020). Країна входить до числа провідних експортерів оборонної продукції в світі. Так, у 2019 році до 80 відсотків його оборонної продукції йде на експорт (Frantzman, Israel's defense export contracts were worth \$7.2B in 2019, 2020).

Сукупні продажі озброєнь двох найбільших індійських компаній сектору ВПК, Hindustan Aeronautics Ltd. (3 млрд.дол.США), Bharat Electronics Ltd. (1,78 млрд.дол.США), включених в топ-100 СІПРІ, склали в 2018 році 4.78 млрд.дол.США, що на 6,9 відсотка менше, ніж в 2017 році.

Три компанії, що базуються в Південній Кореї, Hanwha, Korea Aerospace Industries Ltd., LIG Nex1, Hyundai Rotem Company 23, у 2018 році сукупно продали зброї на суму

5,2 млрд.дол.США, що еквівалентно 1,2 відсотка від загального обсягу продажів в топ-100. Їх сукупні продажі зброї в 2018 році були на 9,9% вище, ніж у 2017 році. Продажі зброї турецькими компаніями, що входять в топ-100, зросли в 2018 році на 22 відсотки і склали 2,8 мільярда доларів. (Alexandra Kuimova, Aude Fleurant, Nan Tian, Diego Lopes da Silva, 2019).

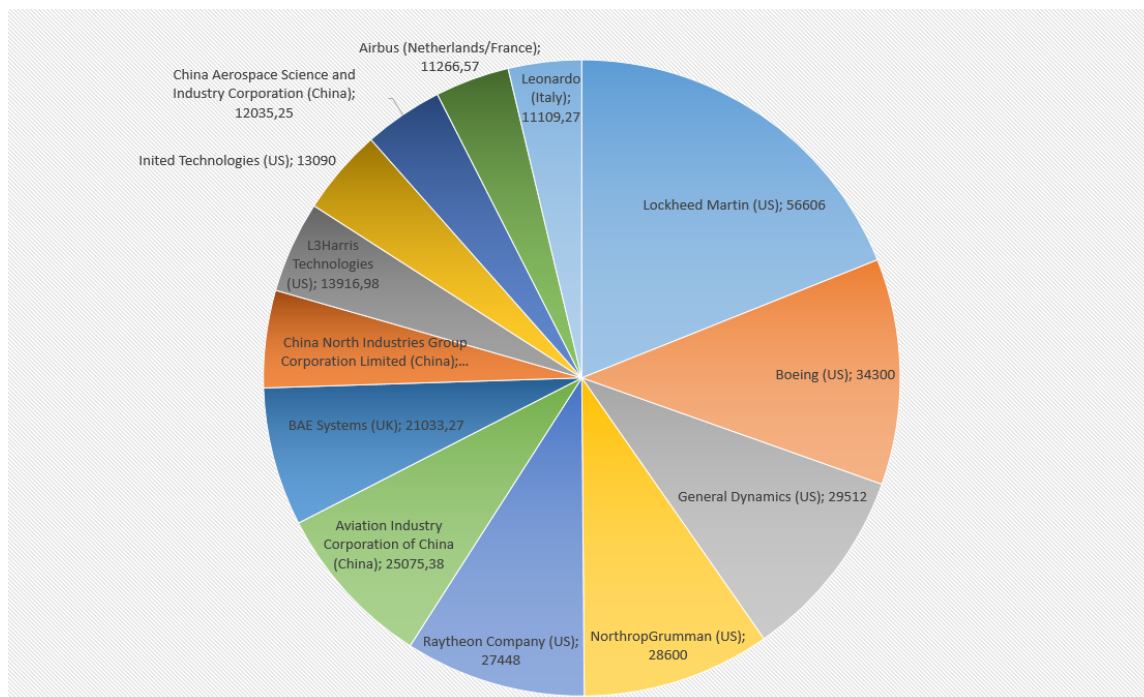


Рис.2. Присутність на світовому ринку озброєння провідних виробників сектору ВПК 2018 року.  
Джерело: побудовано автором за даними (Duffin, 2020)

Сучасні інформаційні технології охоплюють весь спектр від мережових систем до персональних ноутбуків та смарт-телефонів. Програми співробітництва, які закріплені у договорах міжнародних організацій, сприяють участі цивільних осіб у розробці оборонної політики та політики безпеки, співпраці з оборонними інститутами та неурядовими організаціями, а також механізми, що забезпечують необхідний відкритий доступ до інформації по питанням оборони та безпеки (Education and training, 2019).

Однією із сучасних інноваційних технологій для проведення бойових дій є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Безпілотний бойовий літальний апарат (БПЛА) або дрон може транспортувати боєприпаси, ракети, бомби тощо у важкодоступних місцях і використовується для нанесення бойових ударів (Rogers, 2017). Такі безпілотники зазвичай знаходяться під контролем оператора в режимі реального часу, з різним рівнем автономії. (Luan Yichun, Xue Hongjun, Song Bifeng, 2013)

Безпілотні системи широко використовуються у військових операціях (NATO STO Applied Vehicle Technology (AVT) Panel, 2015). Вони в основному використовуються для спостереження в районах і місцевості, де ЗС не можуть безпечно пройти, для знищення бойовиків. Мікро- і міні-літальні апарати є новим рішенням для широкого спектру сучасних військових завдань, включаючи ведення міської війни, оцінку бойових втрат, тактичну розвідку (Applied Vehicle Technology (AVT) Panel Micro and Mini Aerial Vehicles including Bio-Inspired Systems Technology Watch Card, 2015). Озброєний БПЛА забезпечує повітряну боєздатність, не піддаючи пілота ризику. Бойові пошуково-рятувальні операції також проводяться безпілотниками (NATO STO Applied Vehicle Technology (AVT) Panel Micro and Mini Aerial Vehicles including Bio-Inspired Systems Technology Watch Card, 2015). Робот The Cormorant - компактний, безпілотний, одномоторний пристрій з вертикальним злетом і посадкою може евакуювати одночасно двох постраждалих. Внутрішні підйомні ротори дозволяють The Cormorant дістатися складних гірських, лісистих, міських місцевостей (Tactical Robotics Ltd Products/Cormorant (formerly Airmule), 2017).

Найбільшими компаніями на ринку військових безпілотних літальних апаратів є Textron Systems (США), BAE Systems (Великобританія), Thales Group (Франція), AeroVironment, Inc. (США), Elbit Systems Ltd. (Ізраїль), General Atomics Aeronautical Systems, Inc. (США), SAAB Group (Швеція), Boeing (США), Lockheed Martin Corporation (США), Israel Aerospace Industries

Ltd. (Ізраїль), Northrop Grumman Corporation (США). Впровадження штучного інтелекту (ШІ) в безпілотні літальні апарати викликало безпрецедентну хвилю інновацій в області безпілотних технологій. За даними аналітичної агенції MarketsandMarkets™, ринок безпілотних літальних апаратів оцінюється в 19,3 мільярда доларів США в 2019 році і, за прогнозами, досягне 45,8 мільярда доларів США до 2025 року, при середньому зростанні 15,5% з 2019 по 2025 рік (Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Market, 2019). Позитивна динаміка закупівель військових БПЛА МО в усьому світі є одним з найбільш значних факторів, які, за прогнозами, стимулюватимуть зростання ринку БПЛА. У лютому 2020 року BAE Systems успішно завершила перший випробувальний політ постійного висотного сонячного літака (PHASA-35) в Південній Австралії. За підтримки австралійської оборонної науково-технічної групи і британської оборонної науково-технічної лабораторії PHASA-35 був спроектований так, щоб залишатися в повітрі до року.

Одним із лідерів у виробництві БПЛА в світі є Китай. БПЛА AVIC 601-S - безпілотний літальний апарат розроблений проектним інститутом літаків Шеньян, корпорацією авіаційної промисловості Китаю (AVIC) і аерокосмічним університетом Шеньян Chengdu Pterodactyl I, також відомий як Wing Loong, являє собою середньомагістральний БПЛА, розроблений Chengdu Aircraft Industry Group в Китайській Народній Республіці. Призначений для використання в якості платформи спостереження і повітряної розвідки, Pterodactyl I може бути оснащений зброєю класу «повітря-земля» (Wong, 2013) з лазерним наведенням, а також ЮЗ-102а - протипіхотними мінами і 50-кілограмовими бомбами ЛС-6.

Потужним виробником БПЛА у світі є Туреччина. Bayraktar TB2 турецький середньомагістральний безпілотний бойовий літальний апарат, здатний виконувати дистанційно керовані або автономні польотні операції. Виробляється турецькою компанією Baykar в першу чергу для турецьких ВПС. [26] Літаки контролюється і управляється дистанційно, включаючи застосування зброї: China – GJ-11, Chengdu Wing Loong I, Chengdu Wing Loong II, CH-3, CH-4, CH-5.

Адитивне виробництво (AM) - комп'ютерно керований процес, який створює тривимірні об'єкти шляхом створення об'єктів шарами. Технології адитивного виробництва швидко розвиваються в останні роки (Freeman, J, et al., 2015). На 2017 рік приблизно дві третини американських виробників озброєння вже впровадили 3D-друк (Science and Technology Organization, 2017). Проте, на даний час в індустрії немає стандартів для 3D – друкованих деталей; розробка та узгодження цих стандартів є ключовим фактором для масового впровадження адитивної технології (Elwell, 2014).

Південно-корейська компанія Hanwha Techwin охоплює сектор аерокосмічні аерокосмічних систем та мехатроніку, хімічну галузь та матеріали, сонячну енергію, фінанси, послуги та дозвілля, а також будівництво, виготовляє двигуни як для комерційних літаків, так і для військових літаків. Hanwha Techwin виробляє продукцію для підрахунку об'єктів, детекції осіб у кадрі (до 35 осіб), контролю залишених / викрадених предметів, контролю входу / виходу з області, детекції саботажу тощо. У 2012 році в розвиток бізнесу компанія інвестувала рекордні 41,4 млрд. дол. США (Hanwha Techwin, 2021).

Якщо загальний обсяг виробництва корпорації у 2014 році склав 5,15 млрд. дол. США із часткою військового виробництва 30 відсотків, або 1,5 млрд. дол. США (Top 100, 2020), то у 2019 році Hanwha перемістилась із 53 міста у рейтингу топ-100 виробників зброї за СІПРІ на 32 місце із сукупним обсягом виробництва 42 млрд. дол. США із часткою військового виробництва у 9 відсотків, або 4.3 млрд. дол. США. Кібербезпека та захист приватних даних – один із найактуальніших напрямків розвитку сучасних технологій. Штучний інтелект стає все більш поширеним у різних галузях промисловості. Прикордонні пристрої відеоспостереження відправляють зібрані дані на сервери для аналізу ШІ. Дані спочатку аналізуються камерою, а потім відправляються на сервер. Це знижує навантаження на передачу і зберігання великих обсягів даних на сервер, тим самим підвищуючи ефективність, економлячи час і знижуючи витрати сервера, зазвичай необхідні для аналізу даних. У 2020 році Hanwha Techwin представляє ШІ-камери. За даними IDC, Постачальника аналітики ринку інформаційних технологій, до 2025 року в світі буде близько 175 зеттабайт даних, причому більша їхня частина буде зберігатися в «хмарі» і центрах обробки даних по всьому світу (The global datasphere will grow from 45 zettabytes in 2019 to 175 by 2025., 2018). Важливість доступних хмарних серверів, які можуть легко зберігати і аналізувати накопичені дані, зростає. Виходячи за рамки ефективного сховища даних, складна аналітика буде використовувати хмарну обробку для аналізу збережених даних і надання корисної інформації. У 2020 році Hanwha Techwin



представила Retail Insight 2.0, нове хмарне рішення, де через інструменти хмарних сховищ є можливість відстежувати і управляти пристроями відеоспостереження в режимі реального часу (Hanwha's Top 5 Video Surveillance Trends for 2020, 2019).

Контекстне програмування у секторі безпеки та оборони дозволить пошуковим системам знаходити не тільки ключові слова для пошуку, але і визначати більш цілеспрямовану інформацію. Це може бути використано для прогнозування ризику особистої безпеки на основі глибокого аналізу особистих контактів, поведінки в соціальних мережах, а також місця розташування (NATO STO Applied Vehicle Technology (AVT) Panel, Integrated Munition Health Management Technology Watch Card, 2017).

У вирішенні оперативних бойових задач широко використовується технологія розширеної реальності (XR), яка включає в себе віртуальну реальність (VR) і реальність (AR). Реальність X, XR або крос-реальність охоплює широкий спектр апаратного та програмного забезпечення, включаючи сенсорні інтерфейси, додатки та інфраструктури, які дозволяють створювати контент для віртуальної реальності (VR), змішаної реальності (MR), кінематографічної реальності (CR) (Joseph A. Paradiso Media Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, USA James A. Landay, 2009). За допомогою цих інструментів користувачі створюють нові форми реальності, переносячи цифрові об'єкти в фізичний світ і переносячи об'єкти фізичного світу у віртуальну реальність. Вона моделює загальний погляд на бойову обстановку. Корпорація Accenture створила IT-продукт змішаної реальності з використанням Microsoft HoloLens та програми Unity, який надає військовослужбовцям інтерактивну карту, що показує в режимі реального часу дані про місцезнаходження і статус військових підрозділів. Користувач може викликати підкріплення, або створити і протестувати різні сценарії через інтерфейс змішаної реальності. Технологія XR також може підвищити оперативні командні можливості в польових умовах. Наприклад, окуляри AR goggles можуть надавати інформаційні панелі та візуалізацію даних там, де і коли вони необхідні під час виконання бойової задачі. XR дозволяє солдатам і пілотам під час навчання приймати участь у реалістичних бойових симуляціях. Оборонні організації розробляють IT-архітектури для зниження складності користування програмами.

Розвиток все більш складних методів та інструментів для синтезу генетичним матеріалом призвело до швидкого розвитку синтетичної біології (Building the Foundation for Future Synthetic Biology Applications with BRICS, 2014). Активно розробляються матеріали з екстремальними фізичними властивостями такими, як надміцність та сверхеластичність, надзвичайно легка вага, стійкість до екстремально низьких і високих температур, матеріали з унікальними електромагнітними властивостями, інтелектуальний текстиль на нанорівні з функціональністю, отриманої з полімерів, металів і кераміки, гнучкі дисплеї покриття на платформах, захисні окуляри. У 2013 року графен був ідентифікований як один з пріоритетних інноваційних матеріалів для широкого використання, зокрема, у таких секторах, як електроніка, медицина, аерокосмічна промисловість тощо (NATO STO Applied Vehicle Technology (AVT) Panel, Integrated Munition Health Management Technology Watch Card, 2017). Матеріал також приблизно в 100 разів міцніше, ніж була б найміцніша сталь тієї ж товщини (Graphene, 2020), (Li, Zhilin; Chen, Lianlian; Meng, Sheng; Guo, Liwei; Huang, Jiao; Liu, Yu; Wang, Wenjun; Chen, Xiaolong, 2015).

Космічні технології забезпечують комплексне застосування військового, комерційного та цивільного характеру. Технологічні та вартісні бар'єри знижуються, що дозволяє більшій кількості країн і комерційних фірм брати участь у будівництві супутників, космічних запусках, освоєнні космосу. Ці досягнення створюють нові можливості та переваги у військових космічних операціях. Китайські та російські військові доктрини вказують на те, що вони розглядають космос як важливий простір для сучасної війни. (China's National Defense in the New Era, 2019), (Pietkiewicz, 2018). Мережі космічного спостереження здатні здійснювати стеження за допомогою супутників на всіх навколоземних орбітах. Ця можливість підтримує як космічні операції, так і наземні військові операції.

Міністерство оборони США оголосило про оновлену космічну стратегію США 17 червня 2020 року. Ця стратегія дає МО широкі рекомендації щодо досягнення бажаних умов у космосі протягом наступних 10 років (Department of Defense Releases Defense Space Strategy, 2020). Космічна галузь продовжує зростати значною мірою завдяки приватним інвестиціям і новим можливостям інвесторів в компанії, що займаються космічними польотами, супутниками і багатьом іншим. У 2019 році космічні компанії залучили рекордні 5,8 мільярда доларів приватних інвестицій через Нью-Йоркську Фондову Біржу (Sheetz, 2020).



**Висновки.** В умовах високої динаміки глобального суспільства галузь ВПК грає надзвичайно важливу роль, так як безпосередньо впливає на глобальну безпеку у світі. Стабільність і безпека на внутрішньому та глобальному рівнях – одне із пріоритетних питань та тлі самих різних загроз для безпеки країн, військового і невійськового характерів. Структурними елементами високого науково-технічного і технологічного потенціалу ВПК є наукові дослідження, інноваційні розробки цивільних гравців на світовому ринку, аналітичне проектування тощо. Інтеграція науки і виробництва як традиційних виробників ВПК, так і комерційних компаній – основний сучасний тренд у галузі ВПК.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Hartley (2006). "Arms Industry and the Globalisation Process". Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/248622619\\_Arms\\_Industry\\_and\\_the\\_Globalisation\\_Process](https://www.researchgate.net/publication/248622619_Arms_Industry_and_the_Globalisation_Process)
2. Mearsheimer, John J., (2014). *The Tragedy of Great Power Politics (Updated Edition)*, W. W. Norton & Company
3. Richard Hooke, Gregg Agens, Ian Chambers, (2005). *The Defence Industry in the 21st Century*, PricewaterhouseCoopers.
4. Sköns, E., (2009). *The Arms Industry and Globalisation*, Unpublished PhD thesis, University of the West of England, Bristol.
5. Brzoska, Michael, (2006). "Trends in Global Military and Civilian Research and Development (R&D) and their Changing Interface". Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/242726116\\_Trends\\_in\\_Global\\_Military\\_and\\_Civilian\\_Research\\_and\\_Development\\_RD\\_and\\_their\\_Changing\\_Interface](https://www.researchgate.net/publication/242726116_Trends_in_Global_Military_and_Civilian_Research_and_Development_RD_and_their_Changing_Interface)
6. Thomas C. Frohlich, Evan Comen and Grant Suneson, (2019). "15 commercial products invented by the military include GPS, duct tape and Silly Putty". Retrieved from <https://www.usatoday.com/story/money/2019/05/16/15-commercial-products-invented-by-the-military/39465501/>
7. D'Onfro, Jillian, (2016). "Google is trying to sell Boston Dynamics, the crazy robotics company it bought in 2013". Retrieved from <https://www.businessinsider.com/report-google-trying-to-sell-boston-dynamics-2016-3?r=UK>
8. *Could BigDog be a soldier's best robotic friend?* Retrieved from <https://www.army-technology.com/features/featurecould-bigdog-be-a-soldiers-best-robotic-friend/>
9. Kageyama, Yuri, (2017). "SoftBank buys robotics leader Boston Dynamics from Alphabet". Retrieved from <https://phys.org/news/2017-06-softbank-robotics-leader-boston-dynamics.html>
10. *Military expenditure by country as percentage of gross domestic product, 1988-2019*. Retrieved from <https://www.sipri.org/sites/default/files/Data%20for%20all%20countries%20from%201988%E2%80%932019%20as%20a%20share%20of%20GDP.pdf>
11. *Financial value of the global arms trade, 2020*. Retrieved from <https://www.sipri.org/databases/financial-value-global-arms-trade>
12. *Data for the SIPRI Top 100 for 2002–18, 2020*. Retrieved from <https://www.sipri.org/databases/armsindustry>
13. *France Diplomacy 2018*. Retrieved from <https://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/economic-diplomacy-foreign-trade/supporting-french-businesses-abroad/strategic-sector-support/defence-industries-and/>
14. Frantzman, Seth J. (2020). "Israel's defense export contracts were worth \$7.2B in 2019". Retrieved from <https://www.defensenews.com/global/europe/2020/06/22/israels-defense-export-contracts-were-worth-72-billion-in-2019/>
15. Frantzman, Seth J. (2020). "Greece and Israel deal spotlight leasing model for military UAVs". Retrieved from <https://www.defensenews.com/global/europe/2020/05/08/greece-and-israel-deal-spotlight-leasing-model-for-military-uavs/>
16. Alexandra Kuimova, Aude Fleurant, Nan Tian, Diego Lopes da Silva, (2019). "Global arms industry rankings: Sales up 4.6 per cent worldwide and US companies dominate the Top 5". Retrieved from <https://www.sipri.org/media/press-release/2019/global-arms-industry-rankings-sales-46-cent-worldwide-and-us-companies-dominate-top-5>
17. Education and training, 2019. Retrieved from [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49206.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49206.htm)
18. Rogers, James, (2017). "Drone warfare: The death of precision". Retrieved from <https://thebulletin.org/2017/05/drone-warfare-the-death-of-precision/>
19. Luan Yichun, Xue Hongjun, Song Bifeng, (2013). *The Simulation of the Human-Machine Partnership in UcaV Operation, 26th International Congress of the Aeronautical Sciences*, College of Aeronautics, Northwestern Polytechnical University
20. NATO STO Applied Vehicle Technology (AVT) Panel, 2015. Retrieved from <https://www.sto.nato.int/Pages/technical-team.aspx?k=%28%2A%29&s=Search%20AVT%20Activities>
21. Applied Vehicle Technology (AVT) Panel Micro and Mini Aerial Vehicles including Bio-Inspired Systems Technology Watch Card, 2015. Retrieved from <https://www.sto.nato.int/Pages/technical-team.aspx?k=%28%2A%29&s=Search%20AVT%20Activities>
22. NATO STO Applied Vehicle Technology (AVT) Panel Micro and Mini Aerial Vehicles including Bio-Inspired Systems Technology Watch Card, 2015. Retrieved from [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/pdf\\_topics/20180522\\_TTR\\_Public\\_release\\_final.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_topics/20180522_TTR_Public_release_final.pdf)
23. Tactical Robotics Ltd Products/Cormorant (formerly Airmule), 2017. Retrieved from <http://www.tactical-robotics.com/>

24. Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Market, 2019. Retrieved from <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/unmanned-aerial-vehicles-uav-market-662.html>
25. Wong, Edward, Hacking U.S. Secrets, *China Pushes for Drones*, The New York Times, 21-09-2013
26. Bayraktar TB2: Medium-Altitude, Long-Endurance (MALE) Unmanned Combat Air Vehicle (UCAV). Retrieved from [https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft\\_id=1679](https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=1679)
27. Freeman, J, et al., (2015). "Additive manufacturing and obsolescence management in the defense context", *RAND Corporation*, viewed March 10, 2017, Retrieved from <http://www.rand.org/randeuropa/research/projects/additive-manufacturing-for-defence.html>
28. Science and Technology Organization, 2017. Retrieved from [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/pdf\\_topics/20180522\\_TTR\\_Public\\_release\\_final.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_topics/20180522_TTR_Public_release_final.pdf)
29. Elwell, Andrew, (2014). "Additive manufacturing will be "ubiquitous" in defence within a decade, survey indicates". Retrieved from <https://www.defenceiq.com/defence-technology/articles/additive-manufacturing-will-be-ubiquitous-in-defence>
30. Hanwha Techwin, 2021, Retrieved from [https://www.iqtrading.ua/materials/vendors/samsung\\_techwin.html](https://www.iqtrading.ua/materials/vendors/samsung_techwin.html)
31. The global datasphere will grow from 45 zettabytes in 2019 to 175 by 2025, 2018. Retrieved from <https://www.seagate.com/gb/en/our-story/data-age-2025/>
32. Hanwha's Top 5 Video Surveillance Trends for 2020. Retrieved from <https://www.hanwha-security.eu/hanwhas-top-5-video-surveillance-trends-for-2020/>
33. NATO STO Applied Vehicle Technology (AVT) Panel, Integrated Munition Health Management Technology Watch Card, 2017. Retrieved from [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/pdf\\_topics/20180522\\_TTR\\_Public\\_release\\_final.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_topics/20180522_TTR_Public_release_final.pdf)
34. Joseph A. Paradiso Media Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, USA James A. Landay, (2009). *Guest Editors' Introduction: Cross-Reality Environments*, IEEE Pervasive Computing
35. Building the Foundation for Future Synthetic Biology Applications with BRICS, 2014. Retrieved from <https://www.darpa.mil/news-events/2014-07-29>
36. Graphene, 2020. Retrieved from <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/graphene>
37. Li, Zhilin; Chen, Lianlian; Meng, Sheng; Guo, Liwei; Huang, Jiao; Liu, Yu; Wang, Wenjun; Chen, Xiaolong, (2015). *Field and temperature dependence of intrinsic diamagnetism in graphene: Theory and experiment*, Astrophysics data system.
38. China's National Defense in the New Era, 2019. Retrieved from [https://www.globalsecurity.org/jhtml/jframe.html#https://www.globalsecurity.org/military/library/report/2019/china-national-defense-new-era\\_20190724.pdf](https://www.globalsecurity.org/jhtml/jframe.html#https://www.globalsecurity.org/military/library/report/2019/china-national-defense-new-era_20190724.pdf)||China%E2%80%99s%20National%20Defense%20in%20the%20New%20Era).%20(<https://www.researchgate.net/public>
39. Pietkiewicz, Michał, (2018). *The Military Doctrine of the Russian Federation*, Polish Political Science Yearbook
40. Department of Defense Releases Defense Space Strategy, 2020. Retrieved from <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/2223539/departement-of-defense-releases-defense-space-strategy/>
41. Sheetz, Michael, (2020). "Space companies raised a record \$5.8 billion in private investments last year". Retrieved from <https://www.cnbc.com/2020/01/14/space-companies-including-spacex-raised-5point8-billion-in-2019.html?&qsearchterm=space%20industry>